

The **Wave on a String** simulation allows students to create their own waves and explore wave concepts such as amplitude, frequency, damping, tension, speed, reflection, and interference.

Моделирование волны в струне позволяет ученикам создавать свои собственные волны и исследовать такие волновые понятия, как амплитуда, частота, затухание, натяжение, скорость, отражение и интерференция.

Создание волны осциллятором, импульсом или вручную

Пользовательская линия

Измерение расстояния или времени

Управление свойствами волн

Wave on a String

Рестарт с сохранением параметров волны

Закреплённый конец нити, свободный или бесконечная нить

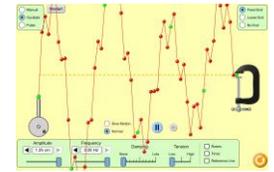
Пауза или шаги с интервалом в 0.01 сек

VIEW the wave in slow motion

Wave on a String

Model Simplifications

- The waves are modeled as a rope on the ground being oscillated from side to side in the absence of gravitational effects and external friction.
- The rope is modeled as a string of particles, and can appear dissociated under extreme conditions, as the processing increments are not infinitesimally small.
- The tension in the string does not have any specific value in the model, as the appearance of tension is achieved by varying the time step used to animate the wave. The tension slider does not behave linearly — it operates on powers of two (High is 4x larger than Low). The functional relationship between the tension and wave speed can be qualitatively observed if tension is given arbitrary units in increasing powers of two (e.g. 2, 4, 8 or 64, 128, 256).



Допущения в модели

- * Волны моделируются как веревка на земле, колеблющаяся из стороны в сторону в отсутствие гравитационных эффектов и внешнего трения.
- * Веревка моделируется как цепочка частиц и может казаться несколько диссоциированной в экстремальных случаях, поскольку приращения обработки не бесконечно малы.
- * Напряжение в струне не имеет никакого конкретного значения в модели, так как появление напряжения достигается изменением временного шага, используемого для анимации волны. Ползунок натяжения не ведет себя линейно — он работает на основе квадратичной зависимости. Функциональная зависимость между напряжением и скоростью волны может быть качественно наблюдаема, если напряжение задается произвольными единицами в возрастающих степенях двух (например, 2, 4, 8 или 64, 128, 256).

Insights into Student Use

- Some students struggle with damping, which is like internal resistance. Some students may want to understand more and could use [Masses and Springs](#) (“Damping” is called “Friction” in this sim) or [Resonance](#) sim (the Teacher Tips give a mathematical definition).
- This sim may be helpful for students as an introduction to more difficult concepts like sound, earthquakes, or light.

Понимание использования учениками

- * Некоторые ученики борются с демпфированием, которое похоже на внутреннее сопротивление.
- * Этот симулятор может быть полезен ученикам в качестве введения в более сложные явления, такие как звук, землетрясения или свет.

Suggestions for Use

Sample Challenge Prompts

- Predict the pattern of a reflected wave from a fixed or loose end.
- Develop a method to determine the speed of the wave.
- Design an experiment to find the relationship between the wave speed, wavelength, and frequency.

- Measure the the wave speed and at different levels of tension to determine the relationship between speed and tension.
- Predict how two waves will interfere.
- What effect does damping have on a wave?

See all published activities for Wave on a String [here](#).

For more tips on using PhET sims with your students, see [Tips for Using PhET](#).

Рекомендации по применению

Примерные задания

- * *Предсказать характер отраженной волны от неподвижного или свободного конца.*
- * *Разработайте метод определения скорости волны.*
- * *Разработайте эксперименты, чтобы найти связь между скоростью волны, длиной волны и частотой.*
- * *Измерьте скорость волны на разных уровнях напряжения в нити, чтобы определить соотношение между скоростью и напряжением (натяжением) нити.*
- * *Предсказать, как две волны будут интерферировать.*
- * *Какое влияние оказывает демпфирование на волну?*